

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 13995

(54) Procédé de façonnage par pression d'un article en verre contenant un matériau enrobé.

(51) Classification internationale (Int. Cl. 3). C 03 C 27/00; C 03 B 11/14.

(22) Date de dépôt..... 24 juin 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 25 juin 1979, n° 051.711.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 3 du 16-1-1981.

(71) Déposant : Société dite : CORNING GLASS WORKS, résidant aux EUA.

(72) Invention de : Raymond Robert Ambrogi.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet L. A. de Boisse,
37, av. Franklin-Roosevelt, 75008 Paris.

On connaît diverses formes de matériaux enrobés ou encapsulés dans des articles en verre, comme par exemple dans la bouteille en verre d'ornement du brevet des Etats-Unis No. 502.461 et le ruban de verre armé du 5 brevet des Etats-Unis No. 3.305.335. La bouteille en verre d'ornement du premier de ces brevets comporte des particules enrobées formées dans le fond de la bouteille en pressant initialement du verre en fusion sur une couche de particules de verre pulvérisé pour opérer une 10 agglomération entre celui-ci et celles-là en formant un palet circulaire. Après avoir été rigidifié, ce palet est retourné et placé sur le fond d'un moule de soufflage, et l'on souffle dans le moule une bouteille en verre qui couvre les particules agglomérées du palet et enrobe 15 ces particules entre le verre pressé et le verre soufflé dans le fond de la bouteille soufflée. Dans le second brevet cité, une toile métallique est enrobée entre deux couches de verre en fusion au fur et à mesure qu'elle passe entre une paire de rouleaux de coulage pour former un ruban de verre armé. 20

En plus de l'enrobage complet de matériaux dans des articles en verre comme décrit dans les brevets ci-dessus cités, il est également connu de sceller ou d'encastrier des articles dans du verre en fusion au 25 cours d'une opération de pressage, par exemple comme décrit aux brevets des Etats-Unis Nos. 314.828 et 2.219.573 et comme suggéré à la page 22 de "THE GLASS INDUSTRY", Avril 1978. Selon le brevet des Etats-Unis No. 314.828, une charge de verre en fusion est déposée 30 dans un moule, et un piston portant une tige métallique descend dans le verre en fusion à l'effet de presser celui-ci à la forme d'un bouton de verre et d'y encastrier l'une des extrémités de la tige. De son côté, le brevet des Etats-Unis No. 2.219.573 décrit la formation 35 d'un panneau en verre ayant un châssis métallique incorporé, par mise en place du châssis à l'intérieur d'un moule et pressage d'une paraison de verre en fusion en contact avec le châssis de façon à encastrier un

rebord périphérique intérieur de ce châssis dans le
panneau en verre. Ce dernier brevet décrit également
la mise en place de broches à l'intérieur d'un ensemble
de moulage de façon à façonner une paraison par pressage
5 autour de celles-ci et à solidariser les broches par
scellement dans le corps en verre ainsi formé. L'article
de THE GLASS INDUSTRY intitulé "The Mechanical and
Chemical Aspects of Glass Sealing - Part II" de Marcus
T. Borom (pp. 19-26) indique à la page 22 que, du point
10 de vue de la fabrication, il est possible de former un
scellement verre-métal par encastrement d'éléments
métalliques dans un moule, coulage de verre autour de
ceux-ci, et transformation de la pièce en un vitrocérame.

L'état de la technique ci-dessus rappelé fait
15 apparaître qu'il était souhaitable pour diverses raisons
de pouvoir enrober ou sceller différents matériaux
dans des articles en verre. La présente invention se
rapporte au pressage d'une pièce rapportée thermiquement
conductrice à l'intérieur d'un article en verre pressé,
20 tel qu'un récipient de cuisson de dessus de fourneau ou
récipient de cuisson à chauffage indirect, à l'effet de
procurer une répartition de chaleur plus uniforme sur
l'étendue des surfaces de transfert de chaleur de ce
genre de récipient, que la chaleur soit créée par des
25 moyens de conduction classique ou par rayonnement, par
induction ou par micro-ondes. En conséquence, en consi-
dération de ce qui précède, le brevet des Etats-Unis
No. 3.410.989 est d'un intérêt particulier. Selon les
enseignements de ce brevet, un article en verre ou en
30 vitrocérame formant récipient de cuisson présente un
fond dans lequel est ménagée une cavité à surface plane
relativement grande où est disposé un élément de trans-
fert de chaleur en graphite, et une plaque de la même
matière que le récipient coiffe cet élément de façon à
35 l'enfermer de façon étanche à l'intérieur de la cavité
avec un ciment réfractaire. Bien que la cavité soit
apparemment réalisée au façonnage initial du récipient
ou ultérieurement usinée dans le fond de ce dernier de

façon à permettre d'y sceller une plaque extérieure de la même matière à frottement doux, il est fait remarquer dans ce brevet qu'on pourrait façonner le récipient par pressage de façon classique et sceller
5 au fond de celui-ci une plaque en graphite par pressage d'une deuxième paraison de verre en fusion par-dessus. Selon les dispositions envisagées par le brevet, l'article serait initialement façonné par pressage de façon classique à partir d'une paraison
10 de matière fondue, puis laissé à refroidir jusqu'à une température inférieure à son point de ramollissement. Une plaque en graphite serait ensuite apposée contre une surface du fond de l'article, et l'article serait réchauffé jusqu'au voisinage de son point de
15 ramollissement. Une autre paraison de matière fondue serait ensuite déposée par-dessus la plaque en graphite et façonnée par pressage de façon à réaliser une plaque de recouvrement pour la plaque en graphite. La matière fondue de la plaque de recouvrement se retrouverait
20 scellée par fusion à la matière de l'article et elle viendrait ainsi emprisonner hermétiquement la plaque en graphite au sein du fond de l'article.

Non seulement chacun des deux procédés - à plaque scellée et à deuxième paraison - d'enrobage de la
25 plaque en graphite décrits dans le brevet ci-dessus cité nécessitent des techniques de fabrication coûteuses et lentes, mais ils tendent aussi à donner lieu à un emprisonnement d'air dans la cavité d'encapsulation et ne se prêtent pas toujours au soudage éventuel de la
30 pièce enrobée à l'article pressé. Par ailleurs, et bien qu'il ne s'agisse pas là d'un élément de l'état de la technique, la Demanderesse a connaissance d'autres tentatives pour enrober du silicium, du graphite et
35 similaires dans des articles pressés, tentatives où l'on place une pièce rapportée entre une première paraison ou charge et une deuxième paraison ou charge en la pressant ensuite en un article; et où l'on place une pièce rapportée sur une première paraison initialement

pressée avec pressage d'une deuxième paraison par-dessus la première, avec ou sans laps de temps entre ces pressages. Toutefois, ici encore, de l'air a tendance à s'emprisonner autour des bords de la pièce rapportée, ce qui produit des défauts dans l'article en verre et s'oppose au soudage complet de la pièce rapportée à la matière de paraison lorsqu'on le désire. En outre, vu que ces solutions ne permettent pas de supporter convenablement la pièce rapportée, celle-ci a tendance à se déplacer et à se fissurer au pressage.

L'un des buts de la présente invention est par conséquent de proposer un procédé et un appareil permettant d'enrober ou d'encapsuler de façon facile et économique une pièce rapportée thermiquement conductrice à l'intérieur d'un article pressé lors du façonnage de l'article par pression à partir de verre en fusion.

Sous sa forme la plus simple, la présente invention propose un nouveau mode d'enrobage d'une pièce rapportée thermiquement conductrice à l'intérieur d'un article en verre au moment du façonnage de cet article par pression.

Une première charge de verre fondu est placée à l'intérieur d'un moule, et un piston presse initialement la charge à la forme désirée en pressant simultanément une pièce rapportée dans la charge de façon que la pièce rapportée se place sensiblement au ras de la partie supérieure du pressage initial. Une deuxième charge de verre fondu est immédiatement appliquée à l'article initialement pressé de façon à venir se placer sur la pièce rapportée encastrée, et cette deuxième charge est ensuite pressée à la forme finale de l'article, ce qui fait fusionner avec le verre du pressage initial autour de la périphérie de la pièce rapportée en donnant lieu à l'enrobage ou encapsulation de la pièce rapportée au sein d'un article monobloc. Vu que la pièce rapportée est initialement pressée au ras du verre environnant de la première charge, il ne se pro-

duit pas d'emprisonnement d'air ou d'autres défauts autour de la pièce rapportée, ce qui permet de réaliser un soudage complet le cas échéant.

Les caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus amplement de la description donnée ci-après à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

les figures 1 à 4 constituent une série de vues partielles en coupe verticale d'un appareil de façonnage qui illustrent les opérations de mise en oeuvre de la présente invention et représentent respectivement le chargement d'une première charge, le pressage initial d'une pièce rapportée dans cette charge, le chargement d'une deuxième charge et le façonnage par pression de l'article fini; et

les figures 2a et 4a représentent le façonnage d'une variante de réalisation semblable à celle représentée sur les figures 1 à 4.

Comme le montrent les figures 1 à 4, un moule 10 comportant un évidement 12 pour le façonnage d'un article convenable, tel qu'un poëlon à manche solidaire comme représenté, reçoit dans une portion évidée ou cavité 13 une première charge de verre fondu telle que la paraison 14. Un premier piston 16 qui retient une pièce rapportée 18 destinée à être enrobée dans l'article final, par exemple au moyen d'orifices à dépression 20, et un anneau associé 22 descendent dans la cavité 12. Le piston et l'anneau façonnent la paraison 14 en la transformant en un article de pressage initial 14' à épaisseur et diamètre prédéterminés, et ils pressent simultanément la pièce rapportée 18 dans la paraison fondue de façon à amener la surface supérieure de la pièce rapportée 18 sensiblement au ras de la surface supérieure de l'article de pressage initial 14'. Le pressage de la pièce rapportée dans la paraison s'effectue sans emprisonnement d'air autour de sa périphérie. Lors du retrait du piston 16, la dépression appliquée par les orifices 20 est supprimée de façon à

relâcher la prise du piston sur la pièce rapportée 18, et celle-ci se trouve ainsi retenue dans l'article de pressage initial 14'.

Comme la pièce rapportée est en contact avec le piston refroidi 16 pendant le pressage et pendant le temps d'immobilisation éventuellement désiré, il est possible d'agir sur la température de la pièce rapportée grâce à son contact avec le piston refroidi. Bien que les dispositions représentées comprennent un anneau associé 22, cette opération de pressage initial peut indifféremment être effectuée avec ou sans anneau. En outre, bien que l'on fasse appel ici à une dépression, comme le propose le brevet des Etats-Unis No. 2.026.606, pour retenir la pièce rapportée contre le piston, il est loisible de recourir si on le désire à d'autres modes de retenue, magnétiques ou mécaniques par exemple.

Aussitôt qu'on retire le piston 16, et pendant que l'article de pressage initial 14 est encore à l'état semi-fondu, à une température de préférence supérieure à son point de tension, une deuxième charge de verre fondu telle que la paraison 24 est déposée dans la cavité 12 par-dessus l'article de pressage initial 14', et il y a descente d'un second piston 26 et d'un anneau associé 32 à l'effet de façonner l'article final 24'. Le piston 26 et l'anneau 32 transforment la paraison 24 en l'article 24' par façonnage sous pression et y enrobent simultanément la pièce rapportée 18 lors du soudage ou fusionnement de la paraison pressée 24 avec le verre de l'article de pressage initial 14' autour de la périphérie de la pièce rapportée 18, pour former l'article final d'une seule pièce 24' dans lequel la pièce rapportée 18 se trouve complètement enrobée ou encapsulée. Plus précisément, comme le premier pressage demeure à des températures élevées au moment où la deuxième paraison est pressée, on obtient entre l'un et l'autre une liaison par fusionnement ou scellement verre-verre de bonne qualité. En outre, étant donné que la pièce rapportée 18 est pressée sensiblement au ras de la

surface de l'article de pressage initial 14', il ne se produit pas d'emprisonnement d'air autour de la pièce rapportée lors du pressage de la deuxième paraison 24, ce qui permet de réaliser le cas échéant un soudage complet de la pièce rapportée à l'article.

Les dispositions représentées par les figures 2a et 4a sont respectivement semblables à celles des figures 2 et 4, à ceci près que la surface de fond 13' de la cavité 12' du moule 10 est sensiblement plate et qu'elle n'est pas pourvue d'un pied ou cavité 13 tel que celui que présente la cavité 12. En conséquence, lorsque la paraison initiale 14, déposée sur la surface de fond 13', est pressée par un piston adéquat portant la pièce rapportée 18 et un anneau, un article de pressage initial 14" se trouve formé dans le fond de la cavité 12'. De préférence, l'article couvre toute l'étendue de la surface de fond 13' en arrivant jusqu'aux portions de paroi latérale de la cavité et en présentant une surface supérieure continue composée de la surface supérieure de la pièce rapportée 18 et de la partie supérieure de l'article de pressage initial 14". Ainsi, une surface sensiblement continue s'offre à la réception de la deuxième paraison 24, de sorte que, lors du pressage de cette dernière au moyen du piston 26 et de l'anneau 32, on obtient la formation d'un article d'une seule pièce 24' dans lequel se trouve enrobée la pièce rapportée 18. En outre, vu que la surface supérieure de l'article de façonnage initial 14" couvre l'étendue de la partie inférieure de la cavité 12' et est de niveau avec la surface supérieure de la pièce rapportée 18, il n'y a pas de possibilité d'emprisonnement d'air autour de la pièce rapportée 18. De ce fait, les défauts du verre dus à l'air emprisonné se trouvent réduits, et l'on peut obtenir un soudage complet entre la pièce rapportée 18 et l'article 24' si on le désire. Il serait possible de façonner un article de pressage initial semblable à l'article 14' sur la surface de fond 13' de

la cavité 12', mais, à moins que les bords soient arrondis ou effilés en direction du fond, il faudrait alors prendre de grandes précautions lors du pressage de la deuxième paraison 24 pour éviter que de l'air soit
5 emprisonné autour de la périphérie de l'article de pressage initial 14' à proximité de la surface de fond 13' de la cavité 12'.

Si désiré, l'article final peut être façonné par pression par le procédé à deux paraisons ci-dessus
10 décrit avec un matériau vitreux, tel que celui identifié par le code Corning 9608, lequel peut être ultérieurement transformé par céramisation en un article en vitrocérame par un traitement thermique convenable. En conséquence, du fait des différences de coefficient de dila-
15 tation thermique entre le stade vitreux et le stade vitrocéramique d'un tel matériau, il est nécessaire de considérer avec soin le coefficient de dilatation thermique de l'élément rapporté afin qu'il soit compatible avec le produit final.

20 On vient de décrire les formes de mise en oeuvre actuellement préférées de la présente invention, mais il sera évident pour l'homme de l'art que diverses modifications et variantes peuvent être apportées aux dispositions décrites et représentées sans pour autant
25 sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé de façonnage par pression d'un article à partir de verre fondu avec enrobage complet simultané d'une pièce rapportée à l'intérieur de celui-ci, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à délivrer une première charge de verre fondu (14) à un moule (10), à presser ladite première charge en un article de façonnage initial (14') en pressant simultanément une pièce rapportée (18) dans une surface de celui-ci, à déposer une deuxième charge de verre fondu (24) par-dessus ledit article de façonnage initial (14'), et à former par pressage de ladite deuxième charge de verre fondu (24) un article final monobloc (24') incorporant ledit article de façonnage initial (14') et enrobant complètement en même temps ladite pièce rapportée (18).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à faire subir un déplacement relatif en direction de ladite première charge (14) à un piston (16) retenant ladite pièce rapportée (18) de façon à assurer simultanément le façonnage initial d'un article (14') à partir de ladite charge et le pressage d'une pièce rapportée (18) dans la surface supérieure dudit article.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à presser ladite pièce rapportée (18) dans la surface supérieure de ladite première charge (14) au moment de la formation par pressage dudit article de façonnage initial (14') et à placer une surface supérieure de ladite pièce rapportée (18) sensiblement au ras de la surface supérieure dudit article de façonnage initial (14').

4. Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comprend l'opération consistant à retenir ladite pièce rapportée (18) contre la face antérieure dudit piston (16) pendant le trajet de descente de

celui-ci et pendant le pressage de ladite première charge (14) par application d'une dépression à ladite pièce rapportée (18) par des orifices (20) ménagés dans ledit piston (16).

5 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à délivrer ladite première charge de verre fondu (14) à une cavité (13) ménagée dans une surface de fond (12) dudit moule (10) et à
10 façonner par pressage de ladite première charge (14) un article de façonnage initial (14') en pressant simultanément une pièce rapportée (18) dans l'une des surfaces dudit article (14') de façon que la surface supérieure dudit article de façonnage initial (14')
15 et la surface supérieure de ladite pièce rapportée (18) se trouvent sensiblement en affleurement entre elles et avec des portions de paroi de fond (12) les entourant.

 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend les
20 opérations consistant à façonner ladite première charge (14) par pressage en un article de façonnage initial (14') et à presser simultanément ladite pièce rapportée (18) dans l'une des surfaces dudit article de façonnage initial (14') de façon que la surface
25 supérieure de ladite pièce rapportée (18) et la surface supérieure dudit article de façonnage initial (14') se trouvent sensiblement en affleurement mutuel et que ledit article de façonnage initial (14') se
30 trouve pressé de façon à couvrir complètement l'étendue du fond (13') dudit moule (10) et à s'arrêter contre des portions de paroi latérale (12') de celui-ci.

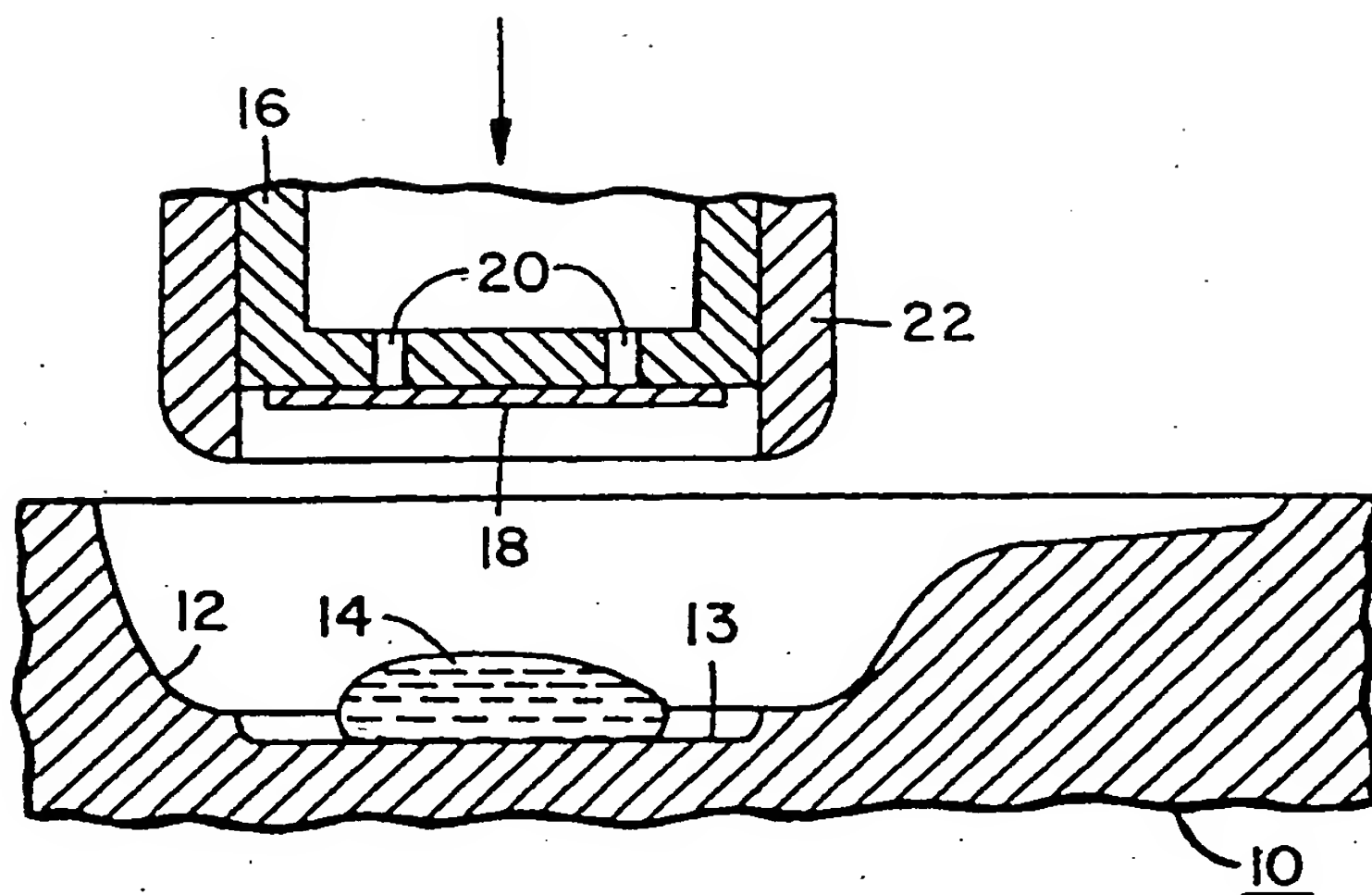
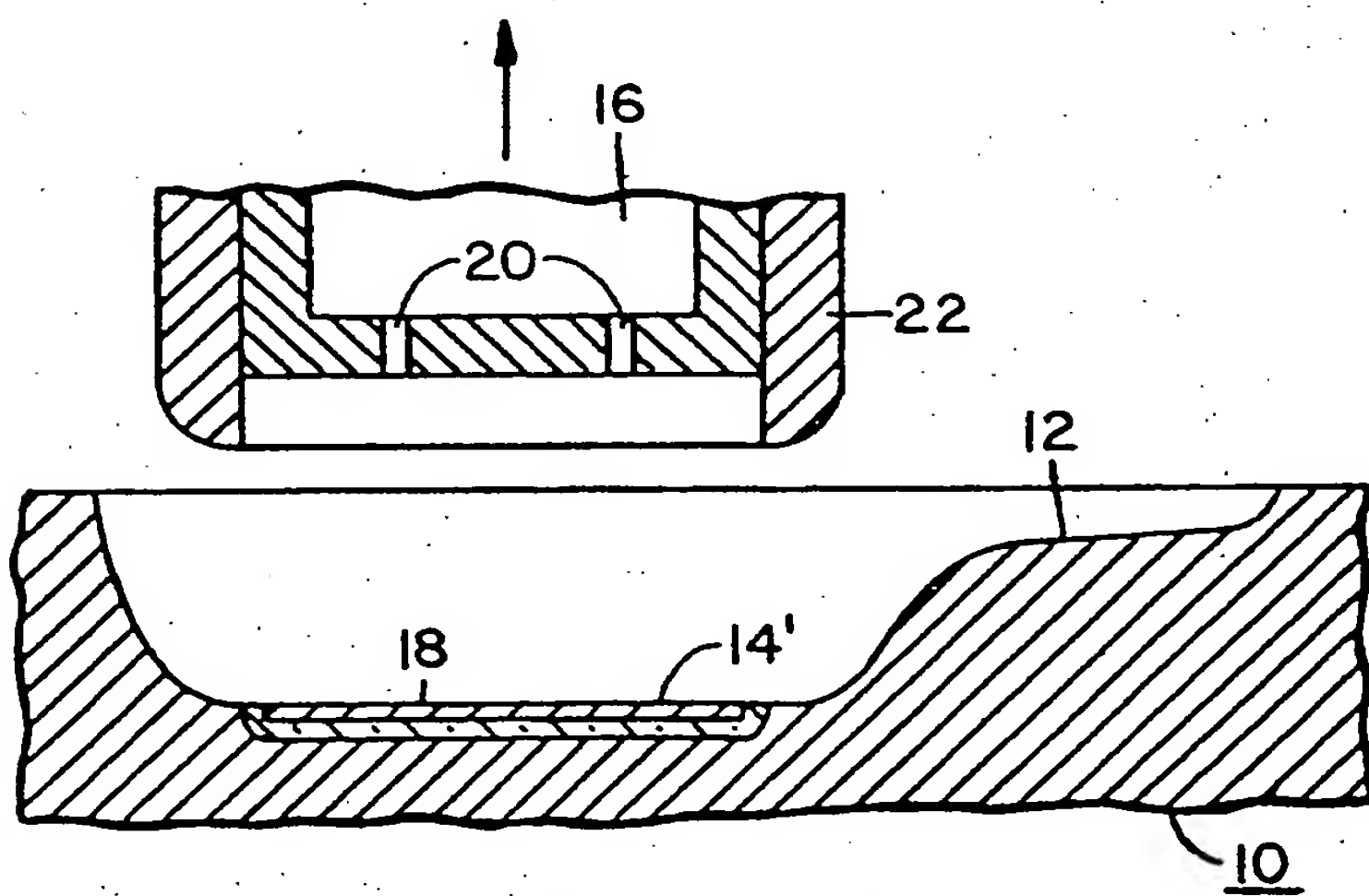
 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend
35 l'opération consistant à déposer la deuxième charge de verre fondu (24) par-dessus ledit article de façonnage initial (14') pendant que ce dernier se trouve à

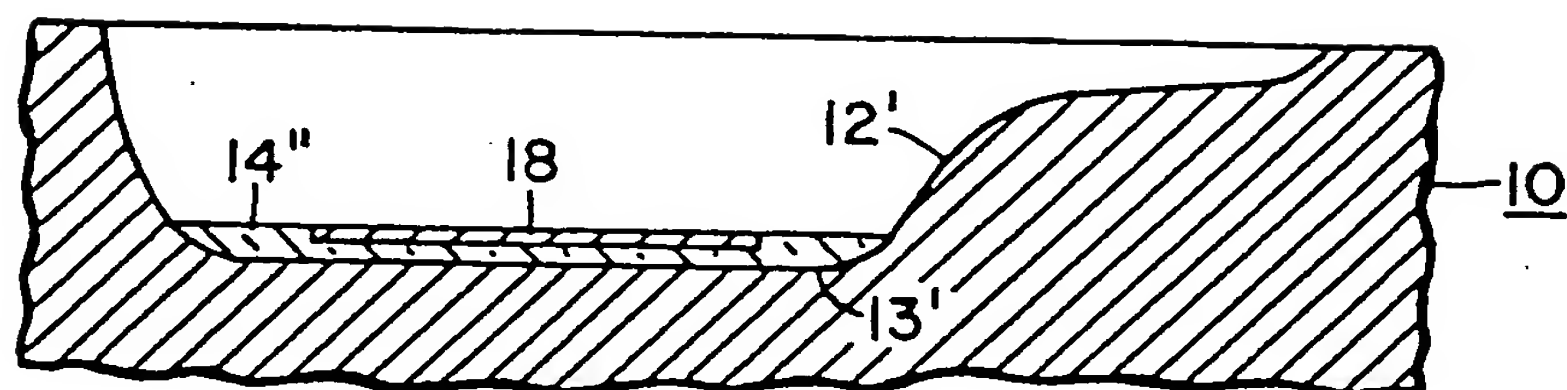
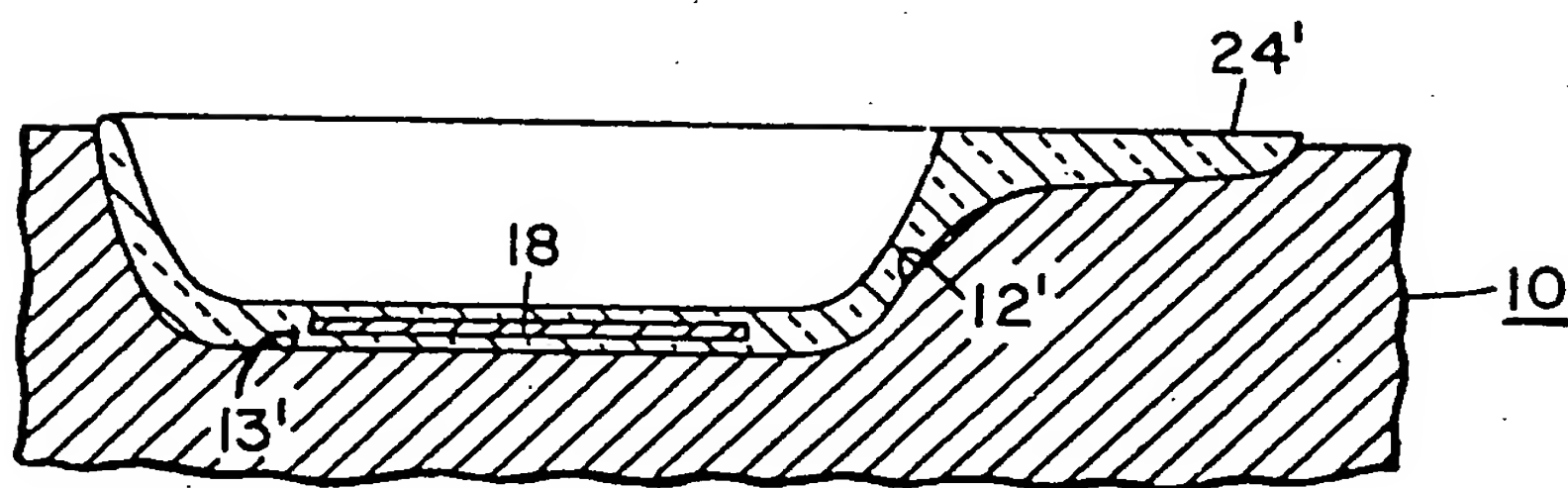
l'intérieur dudit moule (10).

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend les opérations consistant à déposer la deuxième charge
5 de verre fondu (24) par-dessus ledit article de façonnage initial (14') et à former un article final (24') par pressage de ladite deuxième charge de verre fondu (24) pendant que ledit article de façonnage initial (14') se trouve encore à une température
10 supérieure à son point de tension.

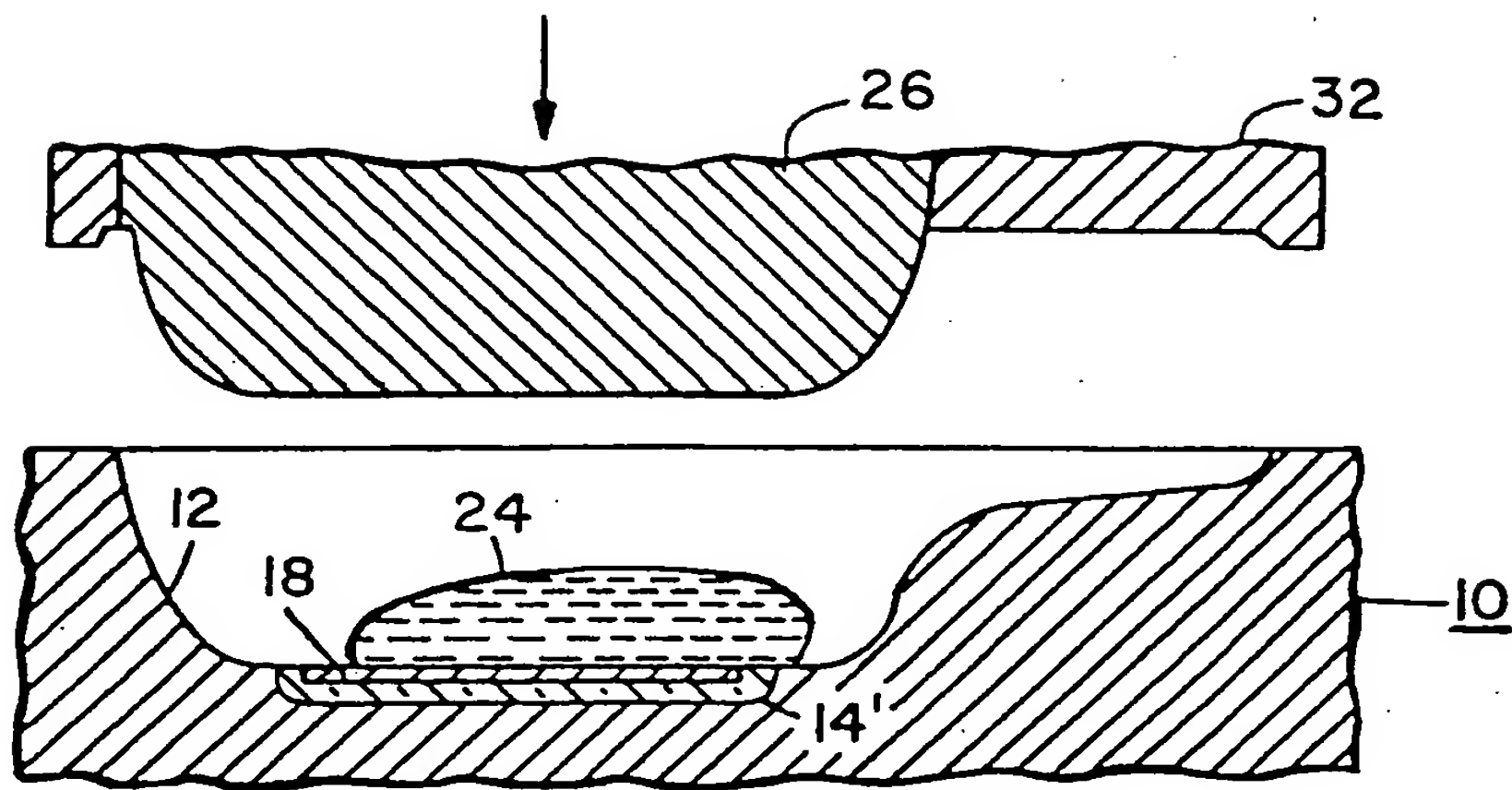
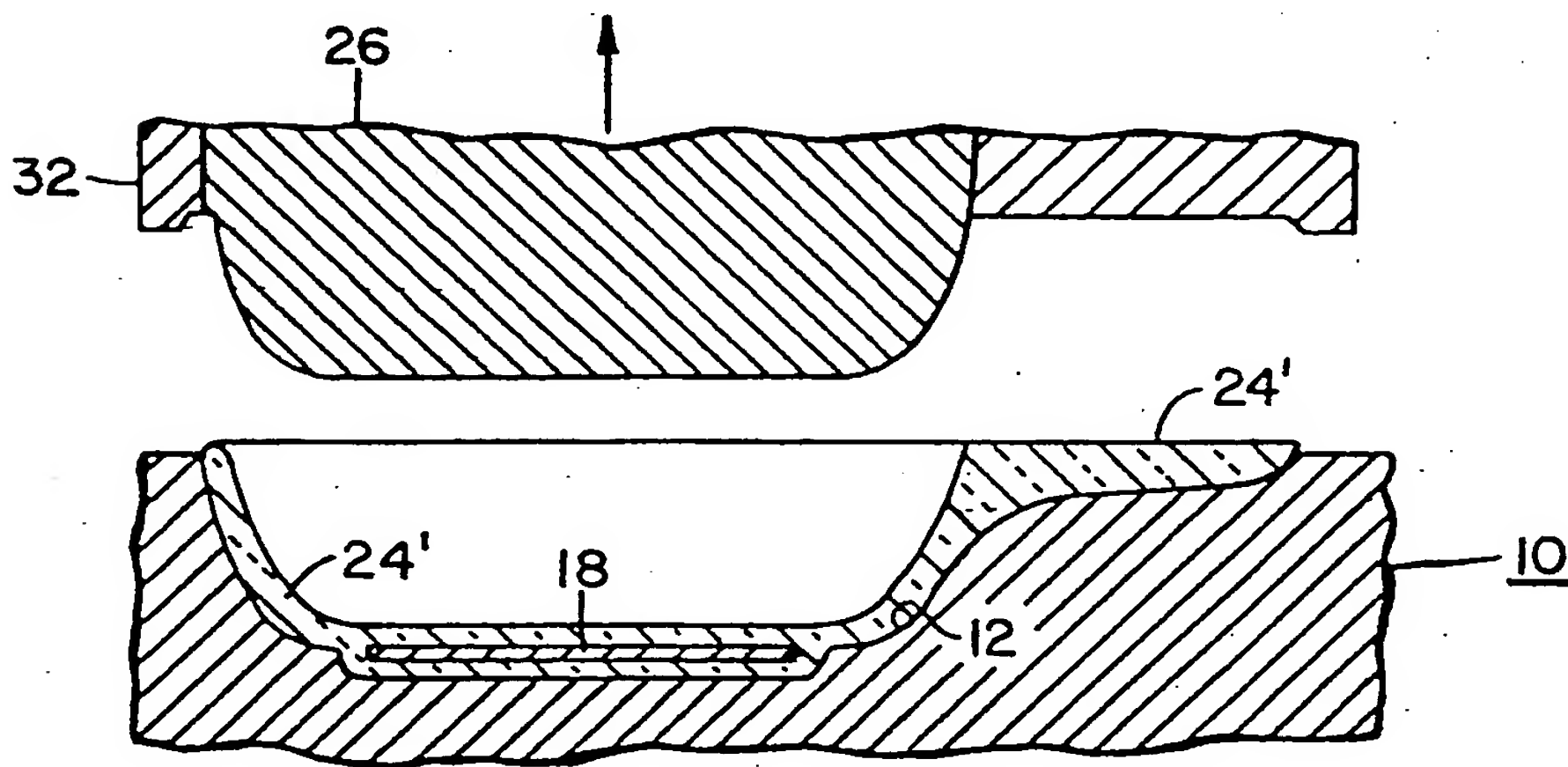
9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend l'opération consistant à assurer simultanément le pressage de ladite deuxième charge de verre fondu (24) et le soudage par fusionnement de
15 celle-ci avec ledit article de façonnage initial (14') de façon à former un article monobloc (24') enrobant complètement ladite pièce rapportée (18).

1 - 2

*Fig. 1**Fig. 2*

*Fig. 2a**Fig. 4a*

2 - 3

*Fig. 3**Fig. 4*